

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-149561

(43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 08-304824

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.11.1996

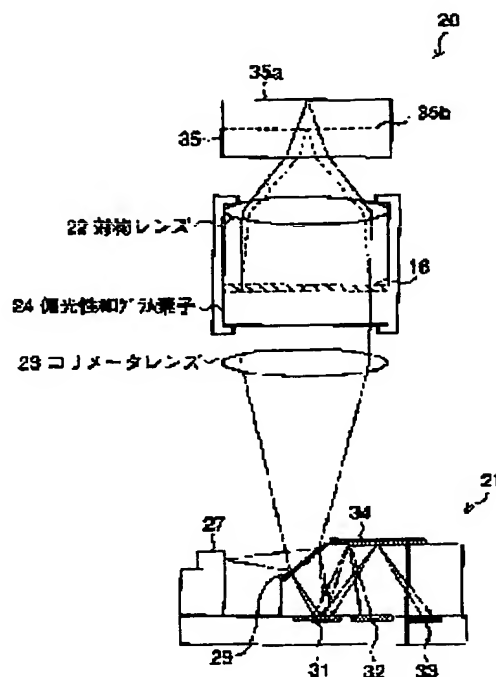
(72)Inventor : IWASAKI MASANORI

## (54) OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simultaneously reproduce two signal recorded surfaces of a double layer optical disk by simple constitution using an integrated type light receiving/emitting device.

**SOLUTION:** This optical pickup is provided with a light convergent means converging laser beam from the light receiving/emitting device 21 on the recorded surface of the optical disk and introducing return light from the recorded surface of the optical disk to the light receiving/emitting device 21, and a polarized light separating means 24 arranged in an optical path between the light receiving/emitting device 21 and the optical disk, acting as a lens for a first light component between light beams from the light receiving/emitting device 21, transmitting a second light component through as it is and respectively converging them on two signal recorded surfaces 35a, 35b of the double layer optical disk 35 through the light convergent means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-149561

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 1 1 B 7/135

識別記号

F I  
G 1 1 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-304824  
(22) 出願日 平成8年(1996)11月15日

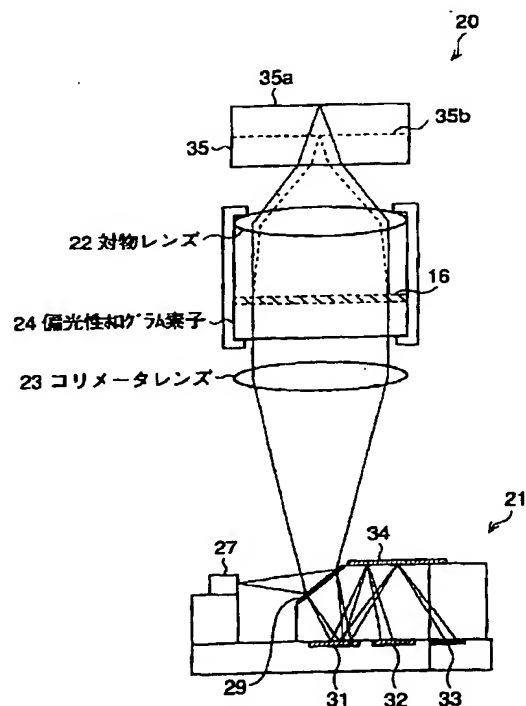
(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72) 発明者 岩崎 正則  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 一体型の受発光装置を利用した簡単な構成により、二層式光ディスクの二つの信号記録面を同時に再生できるようにすること。

【解決手段】 受発光装置21からのレーザ光を光ディスクの記録面上に集束させると共に、光ディスクの記録面からの戻り光を前記受発光装置に導入する光集束手段22と、上記受発光装置と光ディスクとの間の光路中に配設され、受発光装置からの光ビームのうち、第一の光成分に対してレンズとして作用し、第二の光成分に対してそのまま透過させることにより、光集束手段を介して二層式光ディスク35の二つの信号記録面35a、35bに対してそれぞれ集光させる偏光分離手段24とを備える。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 受発光装置と、

前記受発光装置から出射されたレーザ光を光ディスクの記録面上に集束させて照射するとともに、前記光ディスクの記録面からの戻り光を前記受発光装置に導入する光集束手段と、

前記受発光装置と光集束手段との間の光路中に配設され、光源からの光ビームのうち、第一の光成分に対してレンズとして作用し、第二の光成分に対してそのまま透過させることにより、光集束手段を介して二層式光ディスクの二つの信号記録面に対してそれぞれ集光させる偏光分離手段とを備えており、

前記受発光装置が、

第一の半導体基板上に形成された光検出器と、

前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された発光素子と、

前記発光素子から出射されたレーザ光が入射する光路分岐面に形成され、このレーザ光を分離する光分離膜と、第一の半導体基板に対向する面に形成された半透過膜を有する、複屈折性材料から成るプリズムとを含んでいて、

前記光検出器が、前記光路分岐面の光分離膜を透過し、前記プリズム内を通過して半透過膜を透過したレーザ光を受光する第一の受光部と、この半透過膜で反射され且つプリズムの反対側の面で反射された、プリズム入射の際に分離された前記第一の光成分、第二の光成分をそれぞれ受光する第二及び第三の受光部を有する構成としたことを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項 2】 前記偏光分離手段が、偏光性ホログラム素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 3】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、回転する光ディスクに対して光集束手段を介して光を照射し、光ディスクからの信号記録面からの戻り光を光集束手段を介して光検出器により検出する光学ピックアップと、

光集束手段を二軸方向に移動可能に支持する二軸アクチュエータと、

光検出器からの検出信号に基づいて、再生信号を生成する信号処理回路と、

光検出器からの検出信号に基づいて、光学ピックアップの光集束手段を二軸方向に移動させるサーボ回路と、を含んでおり、

前記光学ピックアップが、

受発光装置と、

前記受発光装置から出射されたレーザ光を光ディスクの記録面上に集束させて照射するとともに、前記光ディスクの記録面からの戻り光を前記受発光装置に導入する光集束手段と、

前記受発光装置と光集束手段との間の光路中に配設さ

れ、光源からの光ビームのうち、第一の光成分に対してレンズとして作用し、第二の光成分に対してそのまま透過させることにより、光集束手段を介して二層式光ディスクの二つの信号記録面に対してそれぞれ集光させる偏光分離手段とを備えており、

前記受発光装置が、

第一の半導体基板上に形成された光検出器と、

前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された発光素子と、

10 前記発光素子から出射されたレーザ光が入射する光路分岐面に形成され、このレーザ光を分離する光分離膜と、第一の半導体基板に対向する面に形成された半透過膜を有する、複屈折性材料から成るプリズムとを含んでいて、

前記光検出器が、前記光路分岐面の光分離膜を透過し、前記プリズム内を通過して半透過膜を透過したレーザ光を受光する第一の受光部と、この半透過膜で反射され且つプリズムの反対側の面で反射された、プリズム入射の際に分離された前記第一の光成分、第二の光成分をそれぞれ受光する第二及び第三の受光部を有する構成としたことを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二層式光ディスクに対応して、回転する光ディスクの信号記録面に対して光を照射して、戻り光を検出する、光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクを再生するための光学ピックアップは、例えば、図 13 に示すように構成されている。図 13 において、光学ピックアップ 1 は、対物レンズ 2 と、ベース部（図示せず）上に固定配置された受発光装置 3 と、光学系 4 とを含んでいる。

【0003】光学ピックアップ 1 は、対物レンズ 2 がフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動されることにより、受発光装置 3 から出射されたレーザ光を光学系 4 及び対物レンズ 2 を介して、対物レンズ 2 の上方で回転駆動される光ディスク 5 の信号記録面 5a 上のある一点に集束させ、光ディスク 5 の信号記録面 5a からのレーザ光（戻り光）を対物レンズ 2 及び光学系 4 を介して受発光装置 3 内に入射させる。

【0004】ここで、光学系 4 は、受発光装置 3 から出射されたレーザ光を対物レンズ 2 に導き、また、光ディスク 5 からの戻り光を対物レンズ 2 から受発光装置 3 に導くもので、図示の場合、二つの光路折曲げ用ミラー 4a、4b から構成されている。また、図示しない二軸アクチュエータにより、対物レンズ 2 がフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動調整されることにより、受発光装置 3 から出射されたレーザ光は、光学系 4 の光

50 路折曲げ用ミラー 4a、4b を介して対物レンズ 2 を介し

(3)

4

て、光ディスク5の信号記録面に集束するようになって  
いる。光ディスク5の信号記録面からの戻り光は、対物  
レンズ2及び光学系のミラー4a、4bを介して、受発  
光装置3に入射される。

【0005】上記受発光装置3は、図14に示すよう  
に、第一の半導体基板3a上に光出力用の第二の半導体  
基板3bが載置され、この第二の半導体基板3b上に発  
光素子としての半導体レーザ素子3cが搭載されてい  
る。半導体レーザ素子3cの前方の第一の半導体基板3  
a上には、台形形状のマイクロプリズム3dが、その半  
透過面としての傾斜面を半導体レーザ素子3c側に対向  
させて、設置されている。これにより、半導体レーザ素  
子3cから第二の半導体基板3bの表面に沿って出射し  
た光ビームは、マイクロプリズム3dの傾斜面にて反射  
されて、上方に向かって進み、光学系4のミラー4aに  
向かって進むことになる。そして、ミラー4aにより反  
射された光ビームは、さらに光学系4のミラー4bによ  
り反射された後、対物レンズ2を介して、光ディスク5  
の信号記録面5aに集束される。

【0006】光ディスク5の信号記録面5aからの戻り  
光は、再び、対物レンズ2、光学系4のミラー4b、4  
aを介して、マイクロプリズム3dの傾斜面から、マイ  
クロプリズム3d内に入射し、マイクロプリズム3dの  
底面に達する。このマイクロプリズム3dの底面に達し  
た戻り光は、一部がこの底面を透過すると共に、一部が  
この底面で反射され、マイクロプリズム3dの上面に向  
かって進む。

【0007】ここで、マイクロプリズム3dの戻り光入  
射位置の下部の第一の半導体基板3a上には、第一の光  
検出器3eが形成されている。また、上記底面で反射さ  
れた戻り光は、マイクロプリズム3dの上面にて反射さ  
れて、再びマイクロプリズム3dの底面に入射される。  
そして、マイクロプリズム3dの上面で反射された戻り  
光の入射されるマイクロプリズム3dの底面部分の下部  
の第一の半導体基板3aには、第二の光検出器3fが形  
成されている。上記第一の光検出器3e、第二の光検出  
器3fは、それぞれ複数のセンサブロックに分割されて  
おり、各センサブロックの検出信号がそれぞれ独立して  
出力されるようになっている。尚、第二の半導体基板3  
b上には、半導体レーザ素子3cの出射側とは反対側  
に、第三の光検出器3gが備えられている。この第三の  
光検出器3gは、半導体レーザ素子3cの発光強度をモ  
ニタするためのものである。

【0008】このように構成された光学ピックアップ1  
によれば、受発光装置3の半導体レーザ素子3cから出  
射されたレーザ光は、マイクロプリズム3dの傾斜面に  
入射し、この傾斜面で、反射される。マイクロプリズム  
3dの傾斜面で反射されたレーザ光は、光学系4のミラ  
ー4a、4b及び対物レンズ2を介して、光ディスク5  
の信号記録面5aの所望のトラック位置のある一点に集

束される。光ディスク5からの戻り光は、再び、対物レ  
ンズ2、光学系4のミラー4b、4aを介して、受発光  
装置3のマイクロプリズム3dの傾斜面に入射し、この  
傾斜面を透過することにより、マイクロプリズム3d内  
に進む。

【0009】マイクロプリズム3d内に入射した戻り光  
は、このマイクロプリズム3dの底面に達する。この底  
面に入射した戻り光は、一部が透過すると共に、一部が  
底面をマイクロプリズム3dの上面方向に反射される。底面を  
通過した戻り光は、第一の光検出器3eに入射され、他  
方、底面で反射された戻り光は、マイクロプリズム3d  
の上面で反射され、マイクロプリズム3dの底面を通過  
して、第二の光検出器3fに入射する。

【0010】このように戻り光が、第一の光検出器3e  
及び第二の光検出器3fに入射するので、光検出器3e  
及び3fの各センサブロックからの検出信号に基づい  
て、再生信号や、例えばいわゆる差動3分割法(D-3  
DF法)により、フォーカスエラー信号が検出され、ま  
た第一の光検出器3eの各センサ部の検出信号の差に基  
づいて、トラッキングエラーが検出される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、光デ  
ィスクは、コンピュータの補助記憶装置、音声・画像情  
報のパッケージメディア等として、高密度化が進められ  
ており、この高密度化を実現するために、所謂二層式光  
ディスクが開発されている。このような二層式光ディス  
クは、ディスク基板に対して、所定の間隔で設けられた  
二つの信号記録面を備えており、再生の際には、例えば  
図10に示した光学ピックアップ1を使用して、対物レ  
ンズ2による集光位置に、光ディスクの二つの信号記録  
面を選択的に配置することにより、何れか一方の信号記  
録面の情報信号を再生するようにしている。

【0012】このため、従来の光学ピックアップ1にお  
いては、二層式光ディスクの二つの信号記録面を同時  
に再生することはできず、何れか一方の信号記録面を選  
択的に再生しなければならないという問題があった。これ  
に対して、二層式光ディスクの各信号記録面に対して、  
それぞれ専用の光学ピックアップを配設して、双方の信  
号記録面を同時に再生することも可能であるが、二組の  
光学ピックアップが必要となるため、構造が複雑にな  
り、コストが高くなってしまふと共に、光ディスク装置  
全体が大型になってしまうという問題があった。

【0013】本発明は、以上の点に鑑み、受発光素子を  
利用した簡単な構成により、二層式光ディスクの二つの  
信号記録面を同時に再生できるようにした、光学ピック  
アップ及び光ディスク装置を提供することを目的として  
いる。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によ  
れば、受発光装置と、前記受発光装置から出射されたレ

5  
一ザ光を光ディスクの記録面上に集束させて照射するとともに、前記光ディスクの記録面からの戻り光を前記受発光装置に導入する光集束手段と、前記受発光装置と光集束手段との間の光路中に配設され、光源からの光ビームのうち、第一の光成分に対してレンズとして作用し、第二の光成分に対してそのまま透過させることにより、光集束手段を介して二層式光ディスクの二つの信号記録面に対してそれぞれ集束させる偏光分離手段とを備えており、前記受発光装置が、第一の半導体基板上に形成された光検出器と、前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された発光素子と、前記発光素子から出射されたレーザ光が入射する光路分岐面に形成され、このレーザ光を分離する光分離膜と、第一の半導体基板に対向する面に形成された半透過膜を有する、複屈折性材料から成るプリズムとを含んでいて、前記光検出器が、前記光路分岐面の光分離膜を透過し、前記プリズム内を通して半透過膜を透過したレーザ光を受光する第一の受光部と、この半透過膜で反射され且つプリズムの反対側の面で反射された、プリズム入射の際に分離された前記第一の光成分、第二の光成分をそれぞれ受光する第二及び第三の受光部を有する構成とした、光学ピックアップによって、達成される。

【0015】上記構成によれば、光源と光ディスクとの間に、光源からの光ビームのうち、第一の光成分と第二の光成分を分離する偏光分離手段が配設されていると共に、光分離膜により分離された光路中に、光ディスクの各信号記録面からの戻り光のうち、第一の光成分と第二の光成分を分離する複屈折性材料から成るプリズムが配設されることになる。

【0016】これにより、光源からの光ビームのうち、第一の光成分は、偏光分離手段で分離されて、光ディスクの一方の信号記録面に集束される。そして、この第一の光成分は、この信号記録面で反射された後、戻り光として、光分離膜により分離され、プリズムへの入射の際に、その複屈折性に基づいて、第一の屈折角で屈折する。そして、屈折光のうち、一部が半透過膜を透過して光検出器の第一の受光部に入射すると共に、一部が半透過膜で反射され、さらにプリズムの反対側の面で反射されることにより、第二の受光部に導かれるようになっていく。

【0017】これに対して、光源からの光ビームのうち、第二の光成分は、偏光分離手段で分離されて、光ディスクの他方の信号記録面に集束される。そして、この第二の光成分は、この信号記録面で反射された後、戻り光として、光分離膜により分離され、プリズムへの入射の際に、その複屈折性に基づいて、第二の屈折角で屈折する。そして、屈折光のうち、一部が半透過膜を透過して光検出器の第一の受光部に入射すると共に、一部が半透過膜で反射され、さらにプリズムの反対側の面で反射されることにより、第三の受光部に導かれるようになっていく。

ている。

【0018】これにより、光検出器の第二の受光部の出力信号に基づいて、二層式光ディスクの一方の信号記録面の再生が行なわれると共に、光検出器の第三の受光部の出力信号に基づいて、二層式光ディスクの他方の信号記録面の再生が行なわれる。かくして、二層式光ディスクの各信号記録面の再生が同時に行われることになる。

【0019】尚、上述の第一の光成分と、第二の光成分は、それぞれ第1の偏光分離手段に入射する常光成分または異常光成分をそれぞれ意味するもので、第一の光成分が常光であれば第二の光成分が異常光で、逆に第一の光成分が異常光であれば第二の光成分が常光である。

【0020】

【実施形態】以下、本発明の好適な実施形態を図1乃至図12を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において、特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0021】図1は、本発明による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の一実施形態を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12、回転する光ディスク11の信号記録面に対して光ビームを照射して信号を記録し、この信号記録面からの戻り光ビームにより記録信号を再生する光学ピックアップ20及びこれらを制御する制御部13を備えている。ここで、制御部13は、光ディスクドライブコントローラ14、信号復調器15、誤り訂正回路16、インターフェイス17、ヘッドアクセス制御部18及びサーボ回路19を備えている。

【0022】光ディスクドライブコントローラ14は、スピンドルモータ12を所定の回転数で駆動制御する。信号復調器15は、光学ピックアップ20からの記録信号を復調して誤り訂正回路16に送出する。誤り訂正回路16は、信号復調器15からの記録信号を誤り訂正し、インターフェイス17を介して外部コンピュータ等へに送出する。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を再生信号として受け取ることができるようになっていく。尚、光ディスク装置10が例えばオーディオ用として構成されている場合には、インターフェイス17の代わりに、D/A変換器によりデジタル/アナログ変換されることにより、オーディオ信号を生成して、アンプ等へに出力するようになっていく。

【0023】ヘッドアクセス制御部18は、光学ピックアップ20を例えば光ディスク11上の所定の記録トラックまでトラックジャンプ等により移動させる。サーボ回路19は、この移動された所定位置において、光学ピ

7  
ックアップ13の2軸アクチュエータに保持されている  
対物レンズをフォーカシング方向及びトラッキング方向  
に移動させる。

【0024】図2は、上述した光ディスク装置に組み込  
まれた、本発明による光学ピックアップの実施形態を  
示している。図2において、光学ピックアップ20は、  
受発光装置21と、この受発光装置21から出射される  
レーザ光を図示しないスピンドルモータにより回転駆動  
される光ディスクの信号記録面に集束させる光集束手段  
としての対物レンズ22と、受発光装置21から出射さ  
れたレーザ光を平行光に変換して対物レンズ22に導く  
10 コリメータレンズ23と、さらにコリメータレンズ23  
と対物レンズ22の間に配設された偏光分離手段として  
の偏光性ホログラム素子24と、を有している。

【0025】光学ピックアップ20は、受発光装置21  
から出射されたレーザ光をコリメータレンズ23、偏光  
性ホログラム素子24を介して対物レンズ22に導き、  
対物レンズ22により光ディスクの信号記録面に集束さ  
せる。光ディスクの信号記録面で反射されたレーザ光  
は、対物レンズ22、偏光性ホログラム素子24、コリ  
メータレンズ23を介して、受発光装置21に入力され  
る。

【0026】ここで、上記受発光装置21は、図3及び  
図4に示すように、発光素子及び受光素子を一体の光学  
ブロックとして、半導体パッケージに封入されたもので  
ある。すなわち、受発光装置21は、第一の半導体基板  
25上に光出力用の第二の半導体基板26が載置され、  
この第二の半導体基板26上にレーザダイオードチップ  
27が搭載されている。

【0027】レーザダイオードチップ27の前方の第一  
の半導体基板25上には、レーザダイオードチップ27  
側に略45度の斜面として形成された光路分岐面28a  
を有するプリズム28が設置されており、この光路分岐  
面28aには、光分離膜29が形成されている。

【0028】上記光分離膜29は、レーザダイオードチ  
ップ27からのレーザ光ビームと光ディスクの信号記録  
面からの戻り光を分離する。即ち、レーザダイオードチ  
ップ27からの光ビームは、光分離膜29で反射され、  
戻り光は、光分離膜29を透過する。

【0029】プリズム28は、例えば一軸性結晶である  
ニオブ酸リチウムLN(LiNbO<sub>3</sub>)等の複屈折性材  
料から構成されており、図示の場合、上面及び下面が互  
いに平行に形成されている。これにより、光ディスクに  
より反射された戻り光ビームは、第一の光成分(例えば  
常光線)と第二の光成分(例えば異常光線)を含んでお  
り、プリズム28の光路分岐面28aから光分離膜29  
を透過してプリズム28内に入射する際に、プリズム2  
8の複屈折材料の性質に基づいて、各光成分は、異なる  
屈折角で屈折することになる。そして、戻り光ビームの  
各光成分は、それぞれプリズム28の下面に達する。こ

のプリズム28の光が入射する下面領域には、半透過膜  
30が形成されていると共に、その下方の第一の半導体  
基板25の上面部には、第一の光検出器31が形成され  
ている。

【0030】また、この半透過膜30により反射され、  
さらにプリズム28の上面で反射された戻り光の各光成  
分が、再びプリズム28の底面に達する領域には、レー  
ザ光の透過率を促進するために、好ましくは、反射防止  
膜または偏光分離膜(図示せず)が形成されていると共  
に、その下方の第一の半導体基板25の上面部には、後  
述するように構成された第二及び第三の光検出器32、  
33が形成されている。尚、プリズム28の上面には、  
半透過膜30により反射された光ビームの反射率を高め  
るために、全反射膜34が形成されている。

【0031】コリメータレンズ23は、凸レンズであつ  
て、光分離膜29で反射された光ビームを、平行光ビー  
ムに変換する。

【0032】また、上記対物レンズ22は、凸レンズで  
あつて、図2に示すように、コリメータレンズ23から  
あつて、図2に示すように、コリメータレンズ23から  
20 の平行光ビームを、回転駆動される二層式光ディスク3  
5の第一の信号記録面35aの所望のトラック上に集束  
させるように構成されている。さらに、対物レンズ25  
は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方  
向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移  
動可能に支持されている。

【0033】上記偏光性ホログラム素子24は、例えば  
ニオブ酸リチウム等の一軸性結晶から成る基板の一面  
に、安息香酸による格子状のプロトン交換層24aを形  
成することにより、所謂一軸性複屈折素子として構成さ  
れている。ここで、上記プロトン交換層24aの格子パ  
ターンは、光軸を中心とする同心円状に形成されるよう  
になっている。これにより、偏光性ホログラム素子24  
は、プロトン交換層の領域にて、常光線に対する屈折率  
が、0.13程度増大し、また異常光線に対する屈折率  
が、0.04程度減少することになるが、上記位相補償  
膜の膜厚が適宜に選定されることによって、常光成分を  
そのまま透過させ、且つ異常光成分を屈折させ、対物レ  
ンズ22を介して、二層式光ディスク35の第二の信号  
記録面35bに集光させるように、構成されている。

【0034】ここで、各光検出器31、32、33は、  
40 実質的に発光点であるレーザダイオードチップ27と共  
役な位置(即ち、図示の場合、プリズム28の上面で反  
射される位置)の前後に配設されている。この場合、プ  
リズム28が複屈折性材料から構成されていることか  
ら、前述したように、光ビームがプリズム28内に入射  
すると、入射光は常光及び異常光の二つの光線に分離さ  
れることになるので、プリズム28の上面で反射された  
二つのレーザ光は、それぞれプリズム28の下面に達す  
る。従つて、これら二つの光線をそれぞれ受光するよう  
50 に、第二及び第三の光検出器32、33が配設されてい

(6)

10

る。尚、第一の光検出器31に入射するレーザ光は、その分離が僅かであることから、実質的に一つの光束として処理可能であることから、第一の光検出器31のみが設けられている。

【0035】上述した光検出器31、32、33は、図5に示すように、それぞれ光ディスクの半径方向に関して、分割されている。即ち、光検出器31、32、33は、図2に示すように、それぞれ三つの受光部31a、31b、31c、32a、32b、32c、33a、33b、33cに分割されている。そして、各受光部31a、31b、31c、32a、32b、32c、33a、33b、33cから

$$RF1 = S2a + S2b + S2c$$

$$RF2 = S3a + S3b + S3c$$

\* a, 33b, 33cからの検出信号S1a, S1b, S1c, S2a, S2b, S2c, S3a, S3b, S3cは、それぞれ図示しないアンプにより電流-電圧変換された後、図示しない演算回路により、以下のようにして、第一の信号記録面35aの再生信号(RF1)及び第二の信号記録面35bの再生信号(RF2)、及びフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEがそれぞれ検出される。

【0036】即ち、再生信号は、

【数1】

$$\dots\dots\dots (1)$$

により得られる。これに対して、フォーカスエラー信号FEは、Kを定数として、

$$FE = (S1a + S1c + S2b + S3b) - (S1b + S2a + S2c + S3a + S3c) \times K \dots\dots\dots (2)$$

により得られ、また光ディスク35の第一の信号記録面35aに関するトラッキングエラー信号TE1は、

$$TE1 = (S2a - S2c) \dots\dots\dots (3)$$

により得られ、また光ディスク35の第二の信号記録面35bに関するトラッキングエラー信号TE2は、

$$TE2 = (S3a - S3c) \dots\dots\dots (4)$$

により得られることになる。

【0037】本実施形態による光ディスク装置10は、以上のように構成されており、二層式光ディスク35の再生を行なう場合について説明する。図2に示すように、光学ピックアップ20において、受発光装置21のレーザダイオードチップ27から発射されたレーザ光が、プリズム28の光路分岐面28aに形成された光分離膜29により反射される。そして、光分離膜29により反射された光ビームは、コリメータレンズ23により平行光に変換されて、偏光性ホログラム素子24に入射する。

【0038】ここで、偏光性ホログラム素子28への入射光ビームは、図6に示すような偏光方向を有し、偏光性ホログラム素子24の光学軸24bがこの偏光方向に対して45度の角度をなす場合には、常光線の透過光は、図7に示すように光学軸24bに垂直な偏光方向となり、また異常光線の透過光は、図8に示すように光学軸24bに平行な偏光方向となる。従って、偏光性ホログラム素子24の光学軸に垂直な偏光成分は、図2にて実線で示すように、常光線として、平行光のまま偏光性ホログラム素子24を透過して、対物レンズ22の作用

により、二層式光ディスク35の第一の信号記録面35aに集束する。

【0039】そして、二層式光ディスク35の第一の信号記録面35aで反射された戻り光は、再び対物レンズ22、偏光性ホログラム素子24、コリメータレンズ23を介して、光分離膜29に入射し、この光分離膜29を透過して、プリズム28内に入射する。この戻り光1は、常光成分であるから、図9に示すような偏光方向を有しており、プリズム28への入射の際に、プリズム28の複屈折性に基づいて、第一の屈折角で屈折した後、半透過膜30に入射して、一部が、この半透過膜30を透過して、第一の光検出器31に入射すると共に、一部が、この半透過膜30で反射され、さらにプリズム28の上面で反射されて、プリズム28の下面を透過して、第二の光検出器32に入射する。ここで、第二の光検出器32に入射する光ビームは、図10に示す偏光方向を有している。

【0040】これに対して、偏光性ホログラム素子24の光学軸に平行な偏光成分は、図2にて点線で示すように、異常光線として、偏光性ホログラム素子24の格子パターン24aにより集束し、対物レンズ22の作用により、二層式光ディスク35の第二の信号記録面35aに集束する。

【0041】そして、二層式光ディスク35の第二の信号記録面35bで反射された戻り光は、再び対物レンズ22、偏光性ホログラム素子24、コリメータレンズ23を介して、光分離膜29に入射し、この光分離膜29を透過して、プリズム28内に入射する。この戻り光2は、異常光成分であるから、図9に示すような偏光方

11

向を有しており、プリズム28への入射の際に、プリズム28の複屈折性に基づいて、第二の屈折角で屈折した後、半透過膜30に入射して、一部が、この半透過膜30を透過して、第一の光検出器31に入射すると共に、一部が、この半透過膜30で反射され、さらにプリズム28の上面で反射されて、プリズム28の下面を透過して、第三の光検出器33に入射する。ここで、第二の光検出器32に入射する光ビームは、図11に示す偏光方向を有している。尚、上記戻り光L1、L2の偏光方向に対して、プリズム28の光学軸は、紙面に垂直な入射光軸に対して、図12に示すように配設されている。

【0042】かくして、各光検出器31、32、33の各受光部31a、31b、31c、32a、32b、32c、33a、33b、33cからの検出信号に基づいて、これらの検出信号がアンプにより増幅され、更に演算回路によってそれぞれ加減算処理が行われて、前述のように、再生信号RF1、RF2とフォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TE1、TE2が得られる。

【0043】このように、本実施形態の光学ピックアップ20によれば、プリズム28が複屈折性材料から形成されていると共に、受発光装置21と対物レンズ22との間に、偏光性ホログラム素子24が配設されている。このことにより、受発光装置21からのレーザ光が、この偏光性ホログラム素子24により、第一の光成分例えば常光線と第二の光成分例えば異常光線とに分離され、各光成分が、それぞれ二層式光ディスク35の各信号記録面35a、35bに集束される。そして、各信号記録面35a、35bからの戻り光は、プリズム28の複屈折性に基づいて、各光成分が異なる屈折角で屈折されることにより、互いに分離され、それぞれ対応する光検出器の受光部によって検出されるようになっている。かくして、二層式光ディスク30の各信号記録面30a、30bの再生が同時に行われる。

【0044】尚、上記実施形態においては、偏光性ホログラム素子24は、コリメータレンズ23と対物レンズ22との間に配設されているが、これに限らず、光源である受発光装置21と光ディスク35との間の光路中に配設されていれよい。

【0045】また、上記実施形態においては、単に二層式光ディスクとして説明しているが、光磁気ディスクを除く種々の光ディスクに関して、二層式の構成の光ディスクを再生する場合に、本発明を適用することも可能である。

【0046】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、一体型の受発光装置を利用した簡単な構成により、二層式光ディスクの二つの信号記録面を同時に再生できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学ピックアップの一実施形態を組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置に組み込まれた光学ピックアップの構成を示す概略側面図である。

【図3】図2の光学ピックアップにおける受発光装置の拡大断面図である。

【図4】図2の光学ピックアップにおける受発光装置の拡大平面図である。

【図5】図3の受発光装置における光検出器の構成を示す拡大平面図である。

【図6】図2の光学ピックアップにおける偏光性ホログラム素子の光学軸と入射光の偏光方向を示す図である。

【図7】図2の光学ピックアップにおける偏光性ホログラム素子を出射する常光線の偏光方向を示す図である。

【図8】図2の光学ピックアップにおける偏光性ホログラム素子を出射する異常光線の偏光方向を示す図である。

【図9】図2の光学ピックアップにおけるプリズムへの入射光の偏光方向を示す図である。

【図10】図2の光学ピックアップにおけるプリズムを出射する常光線の偏光方向を示す図である。

【図11】図2の光学ピックアップにおけるプリズムを出射する異常光線の偏光方向を示す図である。

【図12】図2の光学ピックアップにおけるプリズムの光学軸を示す図である。

【図13】従来の光ディスクの光学ピックアップの構成を示す概略図である。

【図14】図13の光学ピックアップにおける受発光装置を示す概略断面図である。

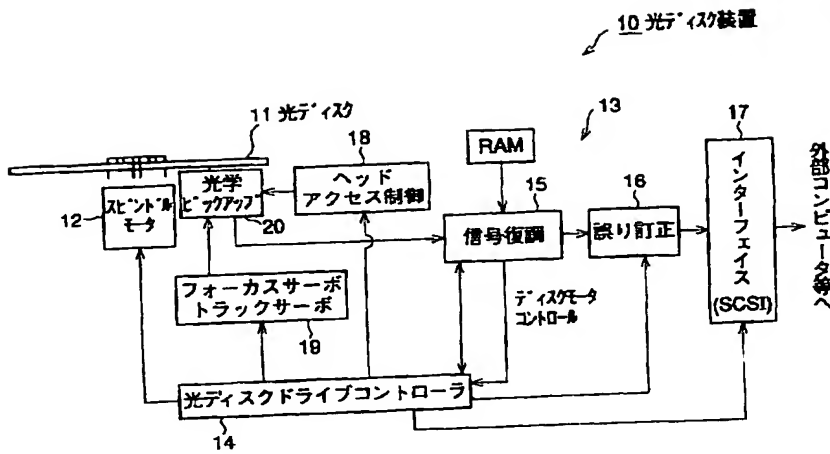
【符号の説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、12・・・スピンドルモータ、13・・・制御部、14・・・光ディスクドライブコントローラ、15・・・信号復調器、16・・・誤り訂正回路、17・・・インターフェイス、18・・・ヘッドアクセス制御部、20・・・光学ピックアップ、21・・・受発光装置、22・・・対物レンズ、23・・・コリメータレンズ、24・・・偏光性ホログラム素子、25・・・第一の半導体基板、26・・・第二の半導体基板、27・・・レーザダイオードチップ、28・・・プリズム、28a・・・光路分岐面、29・・・光分離膜、30・・・半透過膜、31・・・第一の光検出器、32・・・第二の光検出器、33・・・第三の光検出器、34・・・全反射膜、35・・・二層式光ディスク、35a、35b・・・信号記録面。

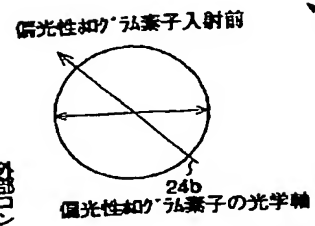


(8)

【図1】



【図6】



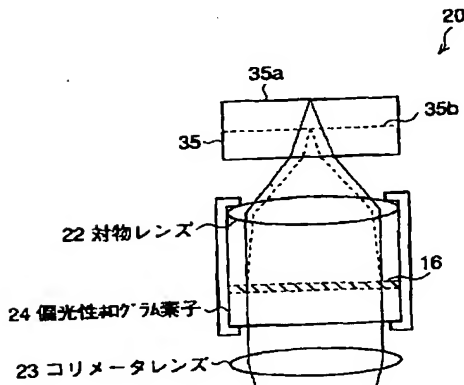
【図11】

L2

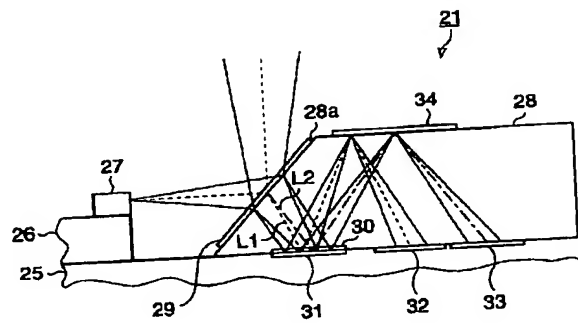
【図10】

L1

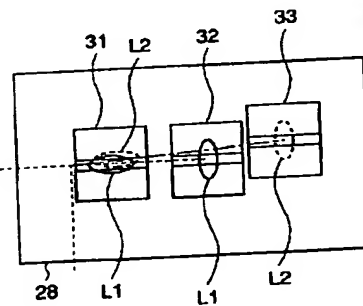
【図2】



【図3】



【図4】

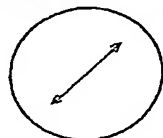


【図8】

異常光線成分：第2層

【図7】

常光線成分：第1層



【図9】

L2の偏光方向

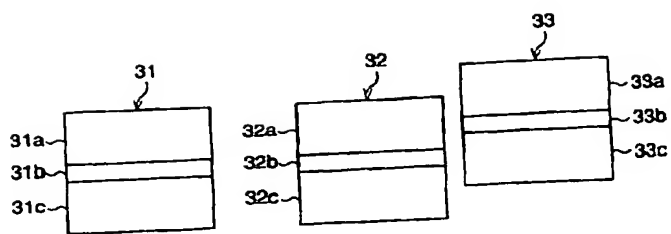
L1の偏光方向

【図12】

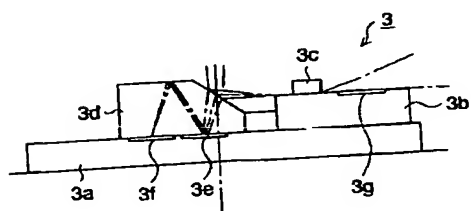
プリズム28の光学軸

(9)

【図5】



【図14】



【図13】

